

**Risiko Paparan Asap Rokok Pada Ibu Hamil Terhadap Kejadian Penyakit Paru Anak :
Tinjauan Pustaka**

Anisa Ulaya Syarifah¹, Claudya Dwie Riskyana², Teddy Tjahyanto³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Indonesia; anisawulaya@gmail.com

²Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Indonesia; claudyadwie95@gmail.com

³Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Indonesia; teddy.405190110@stu.untar.ac.id

*(Korespondensi e-mail: j210194073@student.ums.ac.id)

ABSTRAK

Kesehatan pada masa kehamilan harus dijadikan perhatian khusus pada ibu hamil karena memiliki pengaruh terhadap kesehatan janin dan anak di masa mendatang. Terutama pengaruh paparan asap rokok pada lingkungan yang menjadi salah satu faktor risiko penyakit saluran pernapasan. Dalam hal ini Secondhand Smoke (SHS) memiliki pengaruh kuat yang dapat berdampak pada gangguan perkembangan janin seperti pada organ paru, Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR), peningkatan kejadian ISPA, dll. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menyimpulkan zat SHS yang berdampak pada perkembangan dan penyakit paru anak. Penulis melakukan pencarian, pemilahan dan analisis literatur-literatur ilmiah dengan kata kunci exposure tobacco smoke, pregnancy, prenatal, maternal, respiratory tract disease, children. Sumber literatur yang digunakan adalah google scholar, pubmed, science direct dengan jangka waktu 10 tahun terakhir (2012-2022). Hal yang paling penting dalam SHS yaitu zat yang terkandung dalam asap rokok yang dihirup oleh ibu hamil. Terdapat tiga jenis zat yang memiliki mekanisme kuat yang mempengaruhi janin, diantaranya Karbon Monoksida menyebabkan kurangnya pasokan oksigen pada darah bayi melalui plasenta sehingga dapat menyebabkan cacat lahir, dll. Nikotin yang mempengaruhi perkembangan paru janin dengan nAChRs (reseptor asetilkolin nikotinat) dan mengurangi aktivitas enzim antioksidan dan Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) yang dapat menimbulkan asma pada anak dengan memodulasi metilasi DNA dari gen pertumbuhan melalui plasenta ibu. Dari ketiga jenis zat tersebut dapat disimpulkan bahwa SHS berpengaruh kuat terhadap perkembangan dan penyakit paru anak dengan mekanisme sama yaitu dapat melewati plasenta. Namun, mengenai dampak langsung atau terdapat durasi rentang dari prenatal ke postnatal penyakit paru pada anak belum didapatkan laporan pasti, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menguraikan lebih lanjut.

Kata kunci: Risiko paparan, asap rokok, ibu hamil, penyakit paru.

Abstract

Health during pregnancy must be given special attention to pregnant women because it has an influence on the health of the fetus and child in the future. Especially the influence of exposure to cigarette smoke on the environment which is a risk factor for respiratory tract disease. In this case Secondhand Smoke (SHS) has a strong influence which can have an impact on fetal development disorders such as lung organs, Low Birth Weight Babies (LBW), increased incidence of ARI, etc. This research was conducted to find out and conclude that SHS substances have an impact on children's lung development and disease. The author conducted a search, sorting and analysis of scientific literature with the keywords exposure to tobacco smoke, pregnancy, prenatal, maternal, respiratory tract disease, children. The sources of literature used are Google Scholar, Pubmed, Science Direct with a period of the last 10 years (2012-2022). The most important thing in SHS is the substance contained in cigarette smoke inhaled by pregnant women. There are three types of substances that have strong mechanisms that affect the fetus, including Carbon Monoxide causing a lack of oxygen supply to the baby's blood through the placenta which can cause birth defects, etc. Nicotine affects fetal lung development by nAChRs (nicotinic

acetylcholine receptors) and reduces the activity of antioxidant enzymes and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) which can cause asthma in children by modulating DNA methylation of growth genes through the mother's placenta. Of the three types of substances mentioned above, it can be concluded that SHS has a strong effect on the development and disease of children's lungs with the same mechanism, namely being able to cross the placenta. However, regarding the direct impact or the duration of the range from prenatal to postnatal pulmonary disease in children, there has not been a definite report, it is hoped that future studies can elaborate further.

Keywords : *Exposure risk, cigarette smoke, pregnant women, lung disease*

PENDAHULUAN

Penyakit saluran pernapasan pada anak adalah salah satu masalah kesehatan yang masih menjadi krusial pada kesehatan dunia (Ibraheem et al., 2020) yang angka mortalitas dan morbiditasnya tinggi terutama pada usia balita, salah satunya Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) sebagai penyumbang terbesar penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak. Insiden tertinggi pada usia >6 bulan sampai ≤3 tahun (57,36%) (De Conto et al., 2019) Penyakit saluran pernapasan secara umum didefinisikan sebagai suatu gangguan pada organ dan jaringan di paru pada sistem saluran pernapasan yang menyebabkan gangguan saat pertukaran udara yang berakibat sesak napas Pada anak, insiden terjadinya penyakit saluran pernapasan berhubungan dengan kondisi ibu saat hamil (Fingerhut et al., 1990). Sebuah penelitian menyebutkan, masa kehamilan berkontribusi besar pada kelangsungan hidup anak. Jika terjadi infeksi ataupun kesehatan yang buruk berkontribusi besar pada peningkatan morbiditas dan mortalitas neonatus (Lassi et al., 2019).

Data dari studi epidemiologi dan eksperimental menunjukkan bahwa adanya interaksi antara gen lingkungan selama kehamilan dan kehidupan awal (masa anak-anak) dapat menyebabkan perubahan permanen dalam proses fisiologis dan dapat menimbulkan penyakit melalui mekanisme secara genetik. Salah satu faktor yang paling berisiko dan sering tidak disadari yaitu dari faktor lingkungan sekitar, salah satunya karena polusi udara yang disebabkan oleh asap rokok (Braun et al., 2020).

Paparan asap rokok dapat terjadi melalui dua cara, SHS atau second hand smoke adalah ketika seseorang tidak sengaja menghirup langsung asap rokok dari seorang perokok disekitarnya dan THS atau third hand smoke adalah terhirupnya residu partikel dari asap rokok yang bisa saja terdapat pada barang sekitar orang perokok (Yang et al., 2022).

Pada fase prenatal dan masa anak-anak paparan asap rokok telah terbukti memiliki efek yang dapat merusak proses pertumbuhan. Disebutkan juga dapat mengalami perubahan enzim, hormon, dan ekspresi gen, RNA mikro, protein dan biokimia pada plasenta yang bisa mengakibatkan perubahan pada sistem antioksidan janin. Hal ini berisiko besar terhadap kelahiran cacat dan komplikasi saat kehamilan dan kelainan perkembangan janin (Herrmann et al., 2022).

Berdasarkan penelitian Kevin Gibbs dkk. pada tahun 2016, menyatakan bahwa paparan asap tembakau selama masa kandungan dan pascakelahiran terbukti berdampak pada anak seperti mengganggu perkembangan paru-paru, meningkatkan kerentanan infeksi saluran pernapasan bawah dan kejadian mengi, dan memperburuk gejala pernapasan pada anak-anak dengan penyakit paru-paru kronis (Haruyama et al., 2021).

Disebutkan nikotin yang merupakan zat adiktif utama dalam asap tembakau dapat melewati plasenta yang dibuktikan dengan tingginya kadar cotinine dalam cairan ketuban perokok hamil dan bercak darah dari neonatus yang terpapar pada masa kandungan (McGrath-Morrow et al., 2020).

Berbagai studi menyebutkan adanya hubungan antara paparan asap rokok pada ibu hamil dengan kejadian penyakit paru anak, namun mengenai zat asap rokok yang dapat mempengaruhi terhadap ibu hamil dan faktor maternal yang berperan dalam kejadian infeksi saluran pernapasan pada anak belum dibahas secara menyeluruh, dengan ini peneliti bertujuan untuk membahas hal tersebut, agar dapat dijadikan kesadaran dan perhatian khusus para ibu hamil.

METODE

Penulis melakukan pencarian, pemilahan dan analisis literatur-literatur ilmiah dengan menggunakan kata kunci berupa exposure tobacco smoke, pregnancy, prenatal, maternal, respiratory tract disease, children. Sumber literatur yang digunakan adalah google scholar, pubmed, science direct dengan jangka waktu 10 tahun terakhir (2012-2022). Dari hasil pencarian kata kunci didapatkan literatur sebanyak 2.810 jurnal, kemudian dari hasil pencarian dilakukan seleksi jurnal dengan kriteria akses terbuka dan memenuhi kriteria adalah sebanyak 22 jurnal. Penulisan dimulai dengan melakukan pemeriksaan silang terkait sumber primer lainnya.

HASIL

Bagi sebagian besar ibu hamil pada masa kehamilan merupakan masa yang paling dinantikan dimana kebanyakan ibu hamil selalu memperhatikan kegiatan sehari-harinya agar tidak berdampak pada kesehatan bayinya di masa mendatang. Namun hal-hal kecil justru tidak disadari oleh sebagian besar para ibu hamil yang dapat berakibat fatal pada anaknya (Fingerhut et al., 1990). Salah satunya dari kurangnya perhatian terhadap faktor lingkungan sekitar seperti paparan asap rokok, sebagian besar jurnal menyebutnya dengan Secondhand Smoke (SHS) yang diartikan sebagai paparan dari hembusan perokok aktif atau hasil dari pembakaran rokok yang mempengaruhi lingkungan yang dapat dihirup oleh orang sekitarnya yang tidak merokok. (Gibbs et al., 2016) . Mengenai hal ini sudah terdapat laporan dari seluruh dunia bahwa 35% wanita dengan non-perokok mengalami SHS adapun prevalensi paparan SHS tertinggi karena didapat dari perokok aktif dikalangan pria. WHO. WHO report on the global tobacco epidemic, 2013: enforcing bans on tobacco advertising, pro- motion and sponsorship. Luxembourg: World Health Organization (WHO, 2018).

Di indonesia sendiri ibu hamil sering terpapar SHS karena akibat kepadatan penduduk dan ventilasi yang buruk sehingga menjadikan peningkatan paparan SHS yang berdampak pada bayi. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6586334/> (Soesanti et al., 2019).

Sebuah penelitian membuktikan bahwa Ibu hamil yang tidak merokok namun dalam anggota keluarganya merokok setiap hari dihadapannya dianggap terkena SHS selama masa kehamilan. Sumber paparan utama adalah pada suaminya (86,3%) dengan rata-rata konsumsi 6 batang rokok/hari. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6586334/> (Soesanti et al., 2019).

Beberapa jurnal menyebutnya juga dengan Environmental Tobacco Smoke (ETS) yang diakui sebagai faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap penyakit pernapasan akut dan kronis. Namun hal ini sebenarnya masih bisa dicegah dengan meningkatkan kesadaran akan kesehatan pada tiap individu. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6176766/#CIT0001> (Vanker et al., 2017).

Paparan SHS sebelum, selama kehamilan dan setelah kelahiran secara signifikan berhubungan dengan etnis, tingkat pendidikan dan status sosial ekonomi. Sebuah jurnal menyebutkan wanita melayu memiliki paparan tertinggi sedangkan wanita india paling sedikit. Ibu dengan pendidikan rendah memiliki paparan yang lebih tinggi dengan pengecualian ibu

sebagai perokok aktif sebelum masa kehamilan sedangkan ibu dengan pendapatan bulanan rumah tangga \geq \$6000 memiliki paparan lebih sedikit. Hal ini memungkinkan akan berdampak pada gaya hidup pada masa kehamilan, ibu yang mendapatkan paparan SHS namun dari tingkat pendidikan dan status sosial tinggi bisa menyeimbangkan kesehatan pada masa kehamilan. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26502739/>) (Snodgrass et al., 2016).

Penelitian terbaru menyebutkan adanya peran paparan asap rokok ketiga yaitu asap tembakau dari paparan SHS yang mengendap di permukaan khususnya di lingkungan dalam ruangan. Zat kimia dalam asap rokok ini dapat menempel pada debu, lalu dipancarkan kembali ke udara, atau dapat bereaksi dengan zat kimia lain yang selanjutnya dapat dihirup oleh orang dalam ruangan tersebut. Proses oksidasi dan penguraian, paparan asap ketiga memungkinkan toksisitas lebih tinggi dibandingkan dengan SHS. Selain itu, anak-anak lebih berisiko dengan paparan asap rokok ketiga karena mereka cenderung menghabiskan lebih banyak waktu di dalam ruangan. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944770/>) (Gibbs et al., 2016).

Hal ini yang menjadi permasalahan adalah asap rokok yang dihirup oleh ibu hamil, berikut kandungan yang terdapat dalam asap rokok yang berpengaruh pada anak adalah :

1. KARBON MONOKSIDA (CO)

Karbon monoksida merupakan salah satu gas atau zat yang terdapat pada asap rokok. Zat ini dapat masuk ke dalam darah janin melalui plasenta namun tidak secara langsung masuk ke darah janin. Pada saat hamil ketika ibu menghirup terlalu banyak asap rokok disekitarnya dapat menyebabkan banyaknya karbon monoksida didalam darah bayi yang menyebabkan bayi mendapatkan oksigen lebih sedikit. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944770/>) (Gibbs et al., 2016). Dalam beberapa kasus bayi lahir rendah, bayi prematur, bayi dengan kelainan otak, serta kematian bayi dikaitkan dengan tingginya paparan Karbon monoksida atau keracunan CO (poisoning CO) selama bayi masih dalam kandungan. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582621/>) (Haruyama et al., 2021). Terbukti dengan prevalensi angka kematian janin pada ibu yang mengalami poisoning CO antara 36% dan 67%. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590061722000461>) (Dodd-Butera et al., 2022). Hal ini dapat berlanjut menjadi hipoksia intrauterin, kerusakan saraf yang serius bahkan kematian janin akibat proses CO yang terlarut dalam plasma ibu melintasi plasenta melalui difusi pasif dengan demikian dapat bergabung dengan hemoglobin janin. ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4365372/#:~:text=Carbon%20monoxide%20\(CO\)%20poisoning%20is,death%20or%20severe%20neurological%20sequelae](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4365372/#:~:text=Carbon%20monoxide%20(CO)%20poisoning%20is,death%20or%20severe%20neurological%20sequelae)) (Delomenie et al., 2015), Hal ini bisa terjadi dikarenakan CO yang berikatan dengan hemoglobin mengalami afinitas 200 kali lipat dari oksigen, dan juga memiliki efek penghambatan pada pelepasan oksigen ke sel. (<https://www.tobacco.inaustralia.org.au/chapter-3-health-effects/3-7-pregnancy-and-smoking>) (Zhang et al., 2019).

2. NIKOTIN

Merupakan komponen asap tembakau yang paling banyak dipelajari. Dalam hal ini, nikotin mudah melintasi plasenta dan dapat menyebabkan pajanan in utero yang signifikan pada janin. Dibuktikan dengan tingkat continine yang serupa pada neonatus yang terpapar asap tembakau dengan orang dewasa perokok aktif.

Telah dilakukan sebuah penelitian pada monyet rhesus hamil dengan ditanamkan pompa nikotin ditemukan penurunan berat badan total dan alveolar hipoplasia pada keturunannya. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944770/>) (Gibbs et al., 2016).

Nikotin juga berpengaruh pada perkembangan paru-paru janin. Perkembangan paru-paru sendiri dalam rahim dimulai pada awal trimester pertama dan hingga akhir trimester ketiga

dengan pembentukan alveoli dan maturasi surfaktan. Di dalam rahim, nikotin mudah diserap ke dalam aliran darah ibu dan melintasi plasenta, dengan kadar darah pada janin dianggap serupa dengan ibu. Mekanismenya nikotin dapat mempengaruhi paru-paru yang sedang berkembang termasuk melalui nAChRs (reseptor asetilkolin nikotinat) dan melalui pengurangan aktivitas enzim antioksidan. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7049940/>) (McGrath-Morrow et al., 2020).

Nikotin dalam darah ibu mengganggu pertumbuhan janin dengan 2 cara. Secara langsung, nikotin mengganggu penyerapan kalsium, vitamin C, serta vitamin dan mineral lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan janin. Nikotin mengikat asetilkolin, yang merupakan molekul sinyal plasenta yang berperan penting dalam mengontrol penyerapan nutrisi, aliran darah, dan volume cairan di pembuluh darah plasenta, serta vaskularisasi selama perkembangan plasenta jalur kedua, nikotin, menyebabkan vasokonstriksi di pembuluh darah, mengakibatkan berkurangnya aliran darah ke janin melalui tali pusat sehingga distribusi zat makanan yang dibutuhkan oleh janin berkurang. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6711716/>) (Ramadani et al., 2019).

3. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)

PAHs merupakan zat kimia yang kompleks dan mengandung banyak racun serta bersifat karsinogenik. Zat ini merupakan gabungan dari dua atau lebih gugus benzenoid yang sangat dikenal bersifat mutageniknya. Diketahui terdapat 500 macam PAHs yang terdapat dalam asap rokok. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4540633/#:~:text=Cigarette%20smoke%20is%20an%20extremely,their%20carcinogenic%20and%20mutagenic%20properties.>) (Vu et al., 2015). diantaranya termasuk fluoranthene, benz[a]anthracene, chrysene, benzo[a]pyrene, benzo[b]fluoranthene, benzo[k]fluoranthene, benzo[ghi]perylene, indeno[1,2,3-cd]pyrene, dan dibenz[a,h]anthracene. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4161467/>) (Klingbeil et al., 2019). PAHs merupakan salah satu bahan kimia yang mudah melewati plasenta sehingga menimbulkan toksisitas pada perkembangan janin secara signifikan. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1642431X21000954?via%3Dihub>) (Cao et al., 2021). Sebuah penelitian menyatakan paparan PAHs dapat merusak fungsi kekebalan janin sehingga menyebabkan peningkatan kerentanan anak-anak terhadap penyakit terutama saluran pernapasan. Paparan PAHs pada prenatal juga diketahui dapat berkontribusi pada peningkatan risiko BBLR bayi dengan memodulasi status metilasi DNA dari seluruh genomik dan gen terkait pertumbuhan (IGF1 dan IGF2) dalam darah tali pusat. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1642431X21000954?via%3Dihub>) (Cao et al., 2021). Setelah terhirup, PAHs dimetabolisme untuk membentuk epoksida reaktif dan senyawa fenolik yang memiliki kapasitas untuk berikatan dengan DNA, membentuk adisi PAHs-DNA kompleks. Jalur karsinogenik untuk PAHs atau metabolitnya melibatkan produksi spesies oksigen reaktif, yang menghasilkan stres oksidatif, peroksidasi lipid, modifikasi protein, dan kerusakan DNA, dan dapat mempengaruhi hasil kelahiran dan kesehatan anak di kemudian hari. Paparan prenatal terhadap PAHs dapat meningkatkan risiko kanker pada dewasa. (<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0116293>) (Machado et al., 2019).

Studi oleh Miller dkk (2019). telah menunjukkan bahwa paparan PAHs pada masa prenatal dengan adanya paparan ETS postnatal dikaitkan dengan peningkatan batuk dan mengi pada anak usia 12 bulan dan kemungkinan terdapat kejadian asma pada usia dua tahun, hal ini menguatkan pernyataan tentang hubungan yang signifikan antara paparan ibu terhadap PAHs selama kehamilan dan peningkatan risiko infeksi saluran pernapasan berulang pada bayi.

SUPLEMEN

Volume 15, Suplemen, 2023

<https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>

(<https://www.elsevier.es/en-revista-allergologia-et-immunopathologia-105-articulo-prenatal-postnatal-exposure-polycyclic-aromatic-S0301054616301124>).

SHS harusnya menjadi perhatian khusus pada ibu hamil, insiden terjadinya sudah mencapai angka 5.939.000 yang berakibat infeksi saluran pernapasan bawah pada anak <5 tahun dan 28% dari 379.000 terjadi kematian pada anak. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944770/>) (Gibbs et al., 2016).

Pada anak-anak dengan riwayat pneumonia karena paparan ETS rumah tangga dapat memperpanjang perawatan di rumah sakit, terutama bila terpapar lebih dari dua perokok dalam satu rumah tangga. Ahn A, Edwards KM, Grijalva CG, et al. Secondhand smoke exposure and illness severity among children hospitalized with pneumonia. *J Pediatr.* 2015;167:869–74.e1. Epub 2015/08/02. (Ahn et al., 2015).

Dalam sebuah penelitian di Kanada, paparan ETS dikaitkan dengan tingkat keparahan infeksi saluran pernapasan bawah dalam 2 tahun pertama kehidupan yang menjadi predisposisi morbiditas pernapasan lebih lanjut tingkat prasekolah. Andrew Kovesi T, Cao Z, Osborne G, et al. Severe early lower respiratory tract infection is associated with subsequent respiratory morbidity in preschool inuit children in Nunavut, Canada. *J Asthma.* 2011;48:241–247. (Andrew Kovesi et al., 2019)

Paparan ETS ini juga bisa berdampak pada infeksi saluran pernapasan atas yang lebih umum pada anak-anak yang menjalani tonsilektomi karena tonsilitis berulang. Anak-anak yang mendapat pengawasan ketat dari orang tuanya dengan menerapkan lingkungan rumah bebas asap rokok lebih sedikit mengalami infeksi saluran pernapasan atas dan penurunan kunjungan ke fasilitas kesehatan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6176766/#CIT0001> (Vanker et al., 2017).

Asma yang menjadi penyakit tersering pada saluran pernapasan juga bisa diakibatkan karena paparan ETS. Anak-anak dengan asma dan mendapat paparan ETS memiliki dua kali lipat lebih mungkin dirawat di rumah sakit karena asma saat ini memiliki tingkat kunjungan unit gawat darurat yang tinggi. Terbukti pada anak-anak di Iran memiliki tingkat eksaserbasi asma yang lebih parah dengan adanya peningkatan kadar cotinine di urin karena ETS.

Hassanzad M, Khalilzadeh S, Eslampanah Nobari S, et al. Cotinine level is associated with asthma severity in passive smoker children. *Iran J Allergy Asthma Immunol.* 2015;14:67–73. Epub 2014/12/23 (Hassanzad et al., 2015).

Meta-analisis baru-baru ini membuktikan paparan asap antenatal dan postnatal pada anak-anak dengan kejadian asma dan mengi memiliki 30-80% peningkatan risiko kejadian mengi dan 21-85% mengalami risiko kejadian asma. Burke H, Leonardi-Bee J, Hashim A, et al (2021). Prenatal and passive smoke exposure and incidence of asthma and wheeze: systematic review and meta-analysis. *Pediatrics.* 2012;129:735–744. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6176766/#CIT0001>

Penelitian yang dilakukan oleh Frida Soesanti dkk. menyimpulkan bahwa paparan SHS saat antenatal pada ibu yang tidak merokok juga dapat menyebabkan berkurangnya lingkaran kepala neonatal saat lahir dan peningkatan lingkaran kepala selama 6 bulan pertama kehidupan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6586334/> (Soesanti et al., 2019).

Sebuah hasil meta-analisis pada tahun 2020 oleh Gillian dkk. menunjukkan ibu hamil yang terpapar pajanan sekunder asap rokok meningkatkan risiko lahir mati sebesar 23% dan kejadian malformasi kongenital sebesar 13%. Namun, terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan hal tersebut seperti, berat badan lahir rendah (BBLR) maupun prematur. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7142582/> (Gould et al., 2020).

KESIMPULAN

Beberapa zat kimia yang terkandung dalam asap rokok yang dihirup oleh ibu hamil menunjukkan mekanisme yang kuat terhadap pengaruh janin dan perkembangan anak di masa mendatang. Dari beberapa referensi yang kami dapatkan, kami menyimpulkan terdapat tiga macam zat yang terdapat pada asap rokok yang dapat melewati plasenta diantaranya Karbon Monoksida, Nikotin dan Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs). Dari ketiga jenis zat tersebut memiliki kaitan erat terhadap penyakit paru pada anak. Adanya pembahasan lebih mengenai zat lain yang terkandung pada SHS dan mekanisme yang dapat menjelaskan mengapa hal ini berkaitan. Namun, mengenai dampak langsung atau terdapat durasi rentang dari prenatal ke postnatal penyakit paru pada anak belum didapatkan laporan pasti, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menguraikan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, A., Edwards, K. M., Grijalva, C. G., Self, W. H., Zhu, Y., Chappell, J. D., Arnold, S. R., McCullers, J. A., Ampofo, K., Pavia, A. T., Bramley, A. M., Jain, S., & Williams, D. J. (2015). Secondhand Smoke Exposure and Illness Severity among Children Hospitalized with Pneumonia. *The Journal of Pediatrics*, 167(4), 869-874.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.06.049>
- Andrew Kovesi, T., Cao, Z., Osborne, G., & Egeland, G. M. (2019). Severe Early Lower Respiratory Tract Infection is Associated with Subsequent Respiratory Morbidity in Preschool Inuit Children in Nunavut, Canada. *Journal of Asthma*, 48(3), 241–247. <https://doi.org/10.3109/02770903.2011.560320>
- Bahr, T. M., Shakib, J. H., Stipelman, C. H., Kawamoto, K., Lauer, S., & Christensen, R. D. (2021). Improvement Initiative: End-Tidal Carbon Monoxide Measurement in Newborns Receiving Phototherapy. *The Journal of Pediatrics*, 238, 168-173.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.07.008>
- Braun, M., Klingelhöfer, D., Oremek, G. M., Quarcoo, D., & Groneberg, D. A. (2020). Influence of Second-Hand Smoke and Prenatal Tobacco Smoke Exposure on Biomarkers, Genetics and Physiological Processes in Children—An Overview in Research Insights of the Last Few Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3212. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093212>
- Cao, C., Jia, Z., Shao, M., Li, R., Sun, Q., & Liu, D. (2021). Prenatal exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons could increase the risk of low birth weight by affecting the DNA methylation states in a Chinese cohort. *Reproductive Biology*, 21(4), 100574. <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2021.100574>
- De Conto, F., Conversano, F., Medici, M. C., Ferraglia, F., Pinardi, F., Arcangeletti, M. C., Chezzi, C., & Calderaro, A. (2019). Epidemiology of human respiratory viruses in children with acute respiratory tract infection in a 3-year hospital-based survey in Northern Italy. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 94(3), 260–267. <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2019.01.008>
- Delomenie, M., Schneider, F., Beaudet, J., Gabriel, R., Bednarek, N., & Graesslin, O. (2015). Carbon Monoxide Poisoning during Pregnancy: Presentation of a Rare Severe Case with Fetal Bladder Complications. *Case Reports in Obstetrics and Gynecology*, 2015, 1–3. <https://doi.org/10.1155/2015/687975>
- Dodd-Butera, T., Li, H., Beaman, M., DerMovsesian, M., Pritty, M. B., Clark, R. F., & Chambers, C. D. (2022). Cascading effects of disaster-related CO exposures during pregnancy. *Progress in Disaster Science*, 16, 100259.

<https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2022.100259>

- Fingerhut, L. A., Kleinman, J. C., & Kendrick, J. S. (1990). Smoking before, during, and after pregnancy. *American Journal of Public Health*, 80(5), 541–544. <https://doi.org/10.2105/AJPH.80.5.541>
- Gibbs, K., Collaco, J. M., & McGrath-Morrow, S. A. (2016). Impact of Tobacco Smoke and Nicotine Exposure on Lung Development. *Chest*, 149(2), 552–561. <https://doi.org/10.1378/chest.15-1858>
- Gould, G. S., Havard, A., Lim, L. L., & Kumar, R. (2020). Exposure to Tobacco, Environmental Tobacco Smoke and Nicotine in Pregnancy: A Pragmatic Overview of Reviews of Maternal and Child Outcomes, Effectiveness of Interventions and Barriers and Facilitators to Quitting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 2034. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062034>
- Haruyama, R., Okawa, S., Akaba, H., Obara, H., & Fujita, N. (2021). A Review of the Implementation Status of and National Plans on HPV Vaccination in 17 Middle-Income Countries of the WHO Western Pacific Region. *Vaccines*, 9(11), 1355. <https://doi.org/10.3390/vaccines9111355>
- Hassanzad, M., Khalilzadeh, S., Nobari, S. E., Bloursaz, M., Sharifi, H., Mohajerani, S. A., Nejad, S. T., & Velayati, A. A. (2015). Cotinine level is associated with asthma severity in passive smoker children. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 67–73. <http://ijaai.tums.ac.ir>
- Herrmann, J., Lotz, C., Karagiannidis, C., Weber-Carstens, S., Kluge, S., Putensen, C., Wehrfritz, A., Schmidt, K., Ellerkmann, R. K., Oswald, D., Lotz, G., Zotzmann, V., Moerer, O., Kühn, C., Kochanek, M., Muellenbach, R., Gaertner, M., Fichtner, F., Brettner, F., ... Bihlmaier, K. (2022). Key characteristics impacting survival of COVID-19 extracorporeal membrane oxygenation. *Critical Care*, 26(1), 190. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04053-6>
- Ibraheem, R. M., Aderemi, J. A., Abdulkadir, M. B., & Johnson, W. B. R. (2020). Burden and spectrum of paediatric respiratory diseases at a referral hospital in North-Central Nigeria - A five year review. *African Journal of Emergency Medicine*, 10(1), 3–7. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2019.09.001>
- Klingbeil, E. C., Hew, K. M., Nygaard, U. C., & Nadeau, K. C. (2019). Polycyclic aromatic hydrocarbons, tobacco smoke, and epigenetic remodeling in asthma. *Immunologic Research*, 58(2–3), 369–373. <https://doi.org/10.1007/s12026-014-8508-1>
- Lassi, Z. S., Salam, R. A., Das, J. K., & Bhutta, Z. A. (2019). Essential interventions for maternal, newborn and child health: background and methodology. *Reproductive Health*, 11(S1), S1. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-11-S1-S1>
- Machado, J. de B., Chatkin, J. M., Zimmer, A. R., Goulart, A. P. S., & Thiesen, F. V. (2019). Cotinine and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Levels in the Amniotic Fluid and Fetal Cord at Birth and in the Urine from Pregnant Smokers. *PLoS ONE*, 9(12), e116293. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116293>
- McGrath-Morrow, S. A., Gorzkowski, J., Groner, J. A., Rule, A. M., Wilson, K., Tanski, S. E., Collaco, J. M., & Klein, J. D. (2020). The Effects of Nicotine on Development. *Pediatrics*, 145(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-1346>
- Organization, W. H. (2018). *WHO report on the global tobacco epidemic, 2013: enforcing bans*

SUPLEMEN

Volume 15, Suplemen, 2023

<https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>

on tobacco advertising, promotion and sponsorship. World Health Organization.

- Ramadani, M., Utomo, B., Achadi, E. L., & Gunardi, H. (2019). Prenatal Secondhand Smoke Exposure: Correlation Between Nicotine in Umbilical Cord Blood and Neonatal Anthropometry. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 10(4), 234–239. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2019.10.4.06>
- Snodgrass, A. M., Tan, P. T., Soh, S. E., Goh, A., Shek, L. P., van Bever, H. P., Gluckman, P. D., Godfrey, K. M., Chong, Y. S., Saw, S. M., Kwek, K., & Teoh, O. H. (2016). Tobacco smoke exposure and respiratory morbidity in young children. *Tobacco Control*, 25(e2), e75–e82. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2015-052383>
- Soesanti, F., Uiterwaal, C. S. P. M., Grobbee, D. E., Hendarto, A., Dalmeijer, G. W., & Idris, N. S. (2019). Antenatal exposure to second hand smoke of non-smoking mothers and growth rate of their infants. *PLOS ONE*, 14(6), e0218577. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218577>
- Vanker, A., Gie, R. P., & Zar, H. J. (2017). The association between environmental tobacco smoke exposure and childhood respiratory disease: a review. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 11(8), 661–673. <https://doi.org/10.1080/17476348.2017.1338949>
- Vu, A. T., Taylor, K. M., Holman, M. R., Ding, Y. S., Hearn, B., & Watson, C. H. (2015). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Mainstream Smoke of Popular U.S. Cigarettes. *Chemical Research in Toxicology*, 28(8), 1616–1626. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.5b00190>
- Yang, J., Hashemi, S., Han, W., Song, Y., & Lim, Y. (2022). Exposure and Risk Assessment of Second- and Third-Hand Tobacco Smoke Using Urinary Cotinine Levels in South Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3746. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063746>
- Zhang, Z.-P., Liang, G.-J., Zhang, X.-F., Zhang, G.-L., Chao, H.-H., Li, L., Sun, X.-F., Min, L.-J., Pan, Q.-J., Shi, Q.-H., Sun, Q.-Y., De Felici, M., & Shen, W. (2019). Growth of Mouse Oocytes to Maturity from Premeiotic Germ Cells In Vitro. *PLoS ONE*, 7(7), e41771. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041771>